

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-90939

(P2001-90939A)

(43) 公開日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターモート* (参考)

F 2 3 M 13/00

F 2 3 M 13/00

F 2 3 R 3/42

F 2 3 R 3/42

Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-268884

(22) 出願日 平成11年9月22日 (1999.9.22)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 西村 正治

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 小野 正樹

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

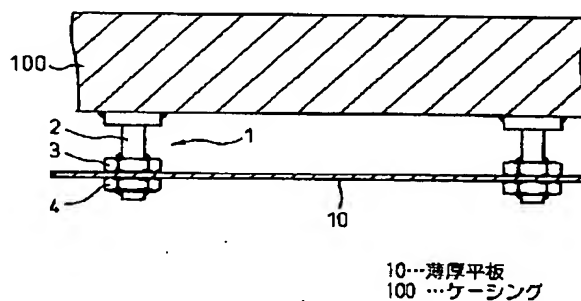
(54) 【発明の名称】 燃焼器構造

(57) 【要約】

【課題】 燃焼器吸気車室の空気振動を、耐久性高く、低コストで抑制したガスタービンの燃焼器構造を提供すること。

【解決手段】 ケーシング (100) の内壁にスタッド (1) により隙間を介して1枚の薄厚平板 (10) が取り付けられていて、薄厚平板が空気振動に共振して空気振動のエネルギーを吸収する。スタッドはケーシングに溶接されたボルト (2)、ボルトに螺合後溶接される2つのナット (3、4) からなり、薄厚平板は2つのナットで保持される。薄厚平板を複数積層して摩擦でも空気振動のエネルギーを吸収させること、薄厚平板の大きさを変えて、色々な周波数の空気振動のエネルギーを吸収させること、薄厚平板の代わりに立体成形品で、直接ケーシングの内壁に溶接すること、薄厚平板または立体成形品に穴をあけて、その穴を空気が流通するように、薄厚平板または立体成形品が振動しやすくすることも可能。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部で燃焼をおこなう燃焼器内筒を吸気車室空間を介してケーシングで被覆して成るガスタービンの燃焼器構造であって、吸気車室空間内の空気振動に共振して空気振動のエネルギーを吸収する面状制振材を、取り付け部材でケーシングの内壁に隙間を介して取り付けしたことを特徴とする燃焼器構造。

【請求項2】 面状制振材が単層の薄厚平板であることを特徴とする請求項1に記載の燃焼器構造。

【請求項3】 面状制振材が複数積層された薄厚平板であることを特徴とする請求項1に記載の燃焼器構造。

【請求項4】 異なる大きさの薄厚平板を用いることを特徴とする請求項2または3に記載の燃焼器構造。

【請求項5】 取り付け部材がスタッドであって、スタッドはケーシングの内壁に溶接されたボルトと、薄板を間に挟みながらボルトに螺合後、ボルトに溶接される2つのナットから成ることを特徴とする請求項1に記載の燃焼器構造。

【請求項6】 面状制振材が、取り付け部材を含んで空間を内包するように成形された立体成形部材であることを特徴とする請求項1に記載の燃焼器構造。

【請求項7】 立体成形部材が独立した空間層を1つ内包する単一立体成形部材であって、複数の単一立体成形部材がケーシング内壁に取り付けられていることを特徴とする請求項6に記載の燃焼器構造。

【請求項8】 単一立体成形部材が閉空間を形成するボックス状立体成形部材であることを特徴とする請求項7に記載の燃焼器構造。

【請求項9】 立体成形部材が、独立した空間層が予め複数形成されている連続立体成形部材であることを特徴とする請求項6に記載の燃焼器構造。

【請求項10】 ケーシングの内壁に固定される立体成形部材の内包する空間の容積が不均等であることを特徴とする請求項6に記載の燃焼器構造。

【請求項11】 面状制振材に面状制振材の両側の空間を連通する穴が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の燃焼器構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃焼器構造に関し、特にガスタービンの燃焼器構造に関する。

【0002】

【従来の技術】さまざまな分野で燃焼器が使用されているが、排気ガス規制の強化、特に NO_x の規制の強化にともない、燃料に対する空気の混合比が大きな燃焼、すなわち希薄燃焼をおこなわねばならなくなっている。このように希薄燃焼をおこなうと燃焼変動が発生しやすく、燃焼変動が発生すると燃焼ガスの圧力変動が発生する。ところで、例えば、ガスタービンは、図10に示さ

れるように、その内部で燃焼がおこなわれる複数の燃焼器内筒（単に燃焼器とも言われる）200の外側をケーシング100が離間被覆し、燃焼器内筒200とケーシングの間には、燃焼器吸気車室300と言われる空間が形成されており、圧縮機から吐出された空気はこの燃焼器吸気車室300に入り、そこから、燃焼器内筒200の内部に入って燃料ノズル400から供給される燃料と混合されて燃焼し、燃焼ガスがタービン部に向かう構造となっている。

【0003】燃焼器吸気車室300は概ね環状であるが軸方向長さで2mを超え、環の径方向の幅も1mを超えるのも珍しくない程大きなものである。したがって、この大きな吸気車室が、音場を形成し、燃焼変動が発生して燃焼器内筒200内の圧力変動が発生すると、その圧力変動が燃焼器吸気車室300に伝わりその音場の固有周波数に対応する周波数成分が増幅されて燃焼器内筒200に再伝達され、燃焼器内筒200内の圧力変動がさらに大きくなる。その結果、燃焼器内へ流入する燃料や空気量も変動し、益々大きな燃焼変動に成長していく、いわゆる燃焼振動現象が発生する。特開平11-62549号公報は、この吸気車室空間300の空気振動増幅作用を抑えるべく、ケーシング100の内面に吸音材を取り付けることを提案している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、燃焼器吸気車室300は、温度が500℃、圧力が25atm、というような過酷な条件になるところであり、また高速回転するタービン室の上流に位置しており、吸音材には、前記の過酷な条件でも破損、飛散しないことが要求される。實際上、この要求を満たす吸音材を適切なコストで得ることは非常に難しい。本発明は上記問題に鑑み、燃焼器吸気車室の空気の振動を、耐久性高く、低コストで抑制したガスタービンの燃焼器構造を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、内部で燃焼をおこなう燃焼器内筒を吸気車室空間を介してケーシングで被覆して成るガスタービンの燃焼器構造であって、吸気車室空間内の空気振動に共振して空気振動エネルギーを吸収する面状制振材を、取り付け部材でケーシングの内壁に隙間を介して取り付けした燃焼器構造が提供される。このように構成された燃焼器構造では吸気車室空間内の空気振動のエネルギーは空間内の空気振動に共振する面状制振材に吸収される。

【0006】請求項2の発明では、請求項1の発明において、面状制振材が単層の薄厚平板とした燃焼器構造が提供される。このように構成された燃焼器構造では薄厚平板が共振して空間内空気振動のエネルギーを吸収する。請求項3の発明では、請求項1の発明において、面状制振材が複数積層された薄厚平板とした燃焼器構造が提供

される。このように構成された燃焼器構造では吸気車室空間内の空気振動のエネルギーは複数積層された薄厚平板の間の摩擦でも吸収される。請求項4の発明では、請求項2または3の発明において、異なる大きさの薄厚平板を用いた燃焼器構造が提供される。このように構成された燃焼器構造では大きさの異なる薄厚平板がそれぞれ異なる周波数の空気振動のエネルギーを吸収、減衰する。

【0007】請求項5の発明では、請求項1の発明において、取り付け部材がスタッドであって、スタッドはケーシングの内壁に溶接されたボルトと、薄板を間に挟みながらボルトに螺合後、ボルトに溶接される2つのナットから成るようにした燃焼器構造が提供される。

【0008】請求項6の発明では、請求項1の発明において、面状制振材が、取り付け部材を含んで空間を内包するように成形された立体成形部材とされた燃焼器構造が提供される。このように構成された燃焼器構造では立体成形部材が共振して吸気車室空間内の空気振動のエネルギーを吸収する。請求項7の発明では、請求項6の発明において、立体成形部材が独立した空間層を1つ内包する単一立体成形部材であって、複数の単一立体成形部材がケーシング内壁に取り付けられている燃焼器構造が提供される。請求項8の発明では、請求項7の発明において、単一立体成形部材が閉空間を形成するボックス状立体成形部材とされた燃焼器構造が提供される。

【0009】請求項9の発明では、請求項6の発明において、立体成形部材が、独立した空間層が予め複数形成されている連続立体成形部材とされた燃焼器構造が提供される。請求項10の発明では、請求項6の発明において、ケーシングの内壁に固定される立体成形部材の内包する空間の容積が不均等とされている燃焼器構造が提供される。このように構成された燃焼器構造では大きさの異なる立体成形部材がそれぞれ異なる周波数の振動のエネルギーを吸収、減衰する。

【0010】請求項11の発明では、請求項1の発明において、面状制振材に面状制振材の両側の空間を連通する穴が形成された燃焼器構造が提供される。このように構成された燃焼器構造では空気が面状制振材の両側の空間を行き来し、面状制振材の振動を容易ならしめる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら、本発明の燃焼器構造の各実施の形態における面状制振材およびその取り付け方について、図1から図9を参照して説明する。各図とも、図10においてAで示されている部分に適用した例を示しているが、この部分のみならず、可能な限り、図10において太い実線で描かれた全ての部分に適用されている。

【0012】図1は第1の実施の形態の面状制振材およびその取り付け方を示す図であって、図1を参照すると、ケーシング100の内側にスタッド1を介して、面状制振材としての1枚の薄厚平板10が取り付けられて

いる。なお、ケーシング100は実際には10数cmの厚さを有するのに対し、薄厚平板10は1mm程度の厚さであるので、図1（および、図2～9）は説明のために、薄厚平板10、スタッド1は誇張して、描かれている。

【0013】ここで、薄厚平板10のスタッド1による取り付け方法について説明する、まず、ボルト2をケーシング100に溶接し、ボルト2にナット3を螺合して所定位置に位置決めし、外側ナット3をボルト2に溶接する。この状態で、薄厚平板10に予め形成された取り付け穴（図示せず）をボルト2が貫通するようにして薄厚平板10をボルト2に係合し、その後、内側ナット4をボルト2に螺合して締め上げる。そして、内側ナット4をボルト2に溶接する。この様にすることによりナット、ボルト類が脱落し、それが、下流のタービン室に達し、タービン翼等を破壊することが防止される。なお、スタッド1は、ボルト2、外側ナット3、内側ナット4から成る取り付け要素全体を示す。

【0014】第1の実施の形態は上記のように構成されており、ケーシング100の内側に薄厚平板10が分離空間110を介して配設される。したがって、燃焼器内筒200内で発生した圧力変動を起因とした吸気車室300内の空気の振動は薄厚平板10により吸収され、減衰される。したがって、燃焼器内筒200内の圧力変動が増大することが防止され、燃焼不安定の増大という悪循環を断ち切ることができ、より希薄な燃焼を可能にし、NOxの削減に寄与できる。なお、一枚の薄厚平板10でケーシング100の内側を全て被うことはできないので、何枚かの薄厚平板10が使用されるが、その際に、すべて同じ大きさの薄厚平板10を使用するのではなく、異なる大きさの薄厚平板を使用する。大きさが異なれば、吸収、減衰する周波数が異なるので、色々な周波数の振動を吸収、減衰することができる。なお、対象とする振動の周波数は数十乃至百Hzの低周波の振動である。

【0015】次に、図2に示される第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態では、薄厚平板10は穴11を有する多孔板とされている。この第2の実施の形態も第1の実施の形態で述べたのと同じような効果が得られるが、このように穴があると、分離空間110とその内側の空間の間の空気の流通が可能になることで、薄厚平板10が振れやすくなり減衰性能を向上すること、あるいは、特性を変更すること、ができる。

【0016】次に、図3に示される第3の実施の形態について説明する。この第3の実施の形態では、薄厚平板10が、複数枚積層されて使用されている。この第2の実施の形態も第1の実施の形態で述べたのと同じような効果が得られるが、複数の薄厚平板が振動する際に互いに摩擦するので、摩擦により減衰効果が増すという利点がある。

【0017】次に、図4に示される第4の実施の形態について説明する。この第4の実施の形態は、薄厚平板10が、複数枚積層されて使用されている。この第4の実施の形態は、第3の実施の形態と同様に薄厚平板10を複数枚積層して使用するものであるが、その大きさ、あるいは積層数を色々に変えたものである。このようにすることにより、第3の実施の形態が得られる効果に加えて、色々な周波数の振動を吸収、減衰できるという利点加わる。なお、第3、第4の実施の形態においても、第2の実施の形態のように、多孔板を用いることもできるが、代わりに、適切に、薄厚平板10を取り付けない部分を設けるようにしても良い。

【0018】次に、図5に示される第5の実施の形態について説明する。この第5の実施の形態は、第1～4の実施の形態の様な薄厚平板をケーシング100に取り付けるのではなくて予め薄板で立体成形された立体成形部材20を取り付ける。立体成形部材20は平面部21と側面部22を有しており、側面部22の端部を直接ケーシングに溶接で取り付けることができるので第1～4の実施の形態で使用していたスタッド1は不要である。第5の実施の形態はこのように構成され、立体成形部材20、特に平面部21、が吸気車室300内の空気の振動を吸収するので、第1の実施の形態で説明したのと同様な基本的な効果を得ることができる。

【0019】図6に示される第6の実施の形態は、色々な大きさの立体成形部材20をケーシング100に取り付けたものであって、第5の実施の形態の効果の他に色々な周波数の振動に対応できるという利点を有する。

【0020】図7に示すのは第7の実施の形態の立体成形部材24であって、第6の実施の形態の立体成形部材20がそれぞれ1個の空間を内包する独立成形部材であるのに対して、この第7の実施の形態の立体成形部材24は複数個の空間を内包するように成形された連続立体成形部材である。したがって、取り付け作業が容易である。

【0021】図8に示すのは第8の実施の形態であって、この第8の実施の形態の立体成形部材25はボックス状の閉空間立体成形部材であって、第5、6の実施の形態の立体成形部材20に比べると丈夫であるという利点がある。第9の実施の形態は、色々な大きさのボックス状の立体成形部材25をケーシング100に取り付けたものであって、第8の実施の形態の効果の他に色々な周波数の振動に対応できるという利点を有する。なお、第5～8の実施の形態の、各立体成形部材に、第2の実施の形態のように穴を設ける、あるいは、多孔板で立体成形部材を形成することも可能である。

【0022】本発明はガスタービンの燃焼器構造に関するもので、実施の形態もガスタービンで説明してきたが、本発明はガスタービンと同様な燃焼器構造にも応用できるし、面状制振材の形状、取り付け方も本発明の精

神を逸脱しない範囲において、変形することも可能であり、本発明はそれらの変形例も含むものである。

【0023】

【発明の効果】各請求項に記載の発明によれば、内部で燃焼をおこなう燃焼器内筒を大きな空間を介してケーシングで被覆して成るガスタービンの燃焼器構造において、空間内空気振動を自己の面状振動に変えて吸収する面状制振材が、ケーシングの内壁から離間して配置され、空間内の空気の振動は面状制振材により吸収され、減衰される。したがって、燃焼器内筒の振動が増大し、燃焼不安定が増大するという悪循環を断ち切ることができ、より希薄な燃焼を可能にし、NOxの削減に寄与することができるが、構造が簡単であり、その結果、耐久性も高く、コストもかからない。特に、請求項2のように面状制振材を多孔板で形成すれば、面状制振材の両側の気体の流通が可能になり、制振効果が増大する。特に、請求項3のように面状制振材を、複数の薄厚平板を積層して形成すれば、複数の薄厚平板が互いに摩擦することで制振効果が増大する。特に、請求項5から8のように立体成形部材とした面状制振材を使用すれば取り付け部材が不要であるので、部品点数が少なく、加工工数、取り付け工数も少なくすることができる。特に、請求項7のような連続立体成形部材を用いれば、特に作業がやりやすい。また、請求項4、10のように、異なる大きさの面状制振材を用いるようにすれば、異なる周波数の振動を吸収、減衰することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図2】第2の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図3】第3の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図4】第4の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図5】第5の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図6】第6の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図7】第7の実施の形態に使用する連続立体成形部材を示す図である。

【図8】第8の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図9】第9の実施の形態のガスタービン燃焼器構造の特徴部分を示す図である。

【図10】ガスタービンの燃焼器構造を示す図である。

【符号の説明】

1…スタッド

10…薄厚平板

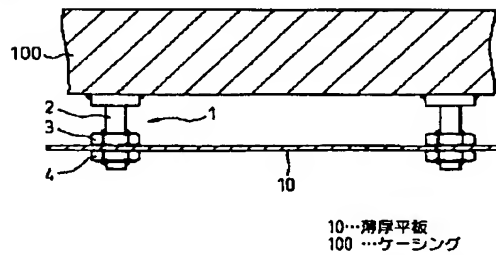
11…穴

20…(独立)立体成形部材
24…(連続)立体成形部材
25…(ボックス状)立体成形部材
100…ケーシング

200…燃焼器内筒
300…吸気車室
400…燃料ノズル

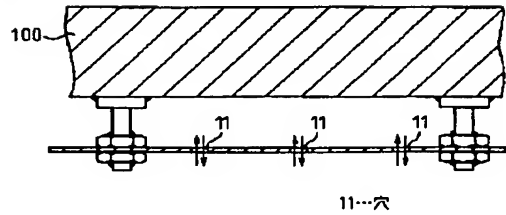
【図1】

図1



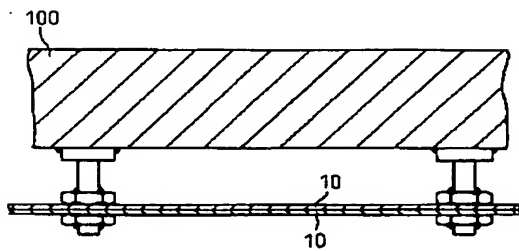
【図2】

図2



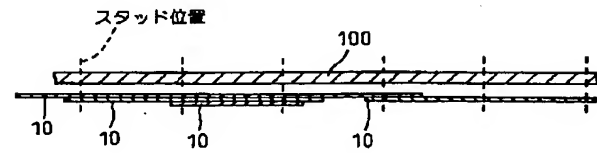
【図3】

図3



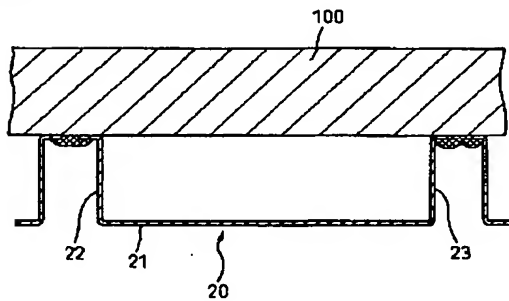
【図4】

図4



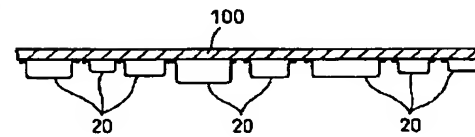
【図5】

図5



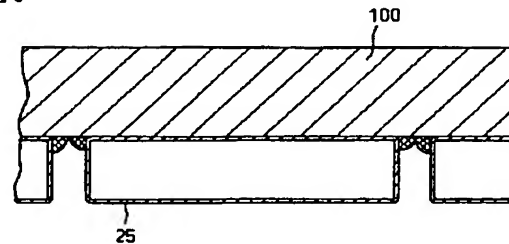
【図6】

図6



【図8】

図8



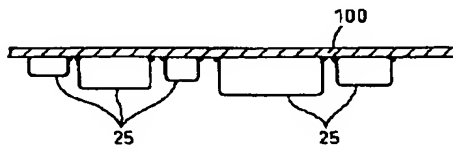
【図7】

図7



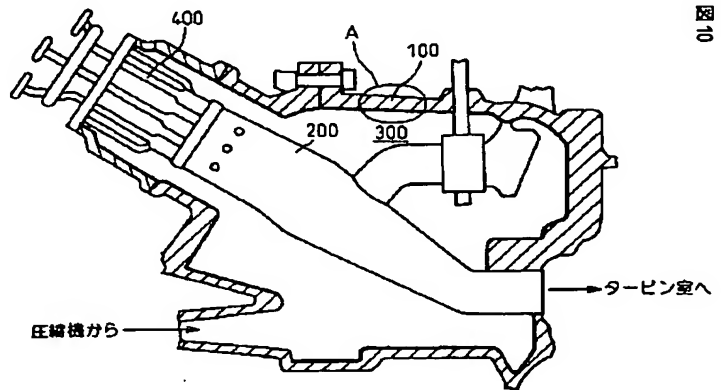
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 大西 慶三
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 田中 克則
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂製作所内